



UESB/UESC - BA

**MATEMÁTICA E OS MATERIAIS MANIPULATIVOS: uma experimentação de
imersão sensorial**

GD 4 -Educação Matemática de pessoas com deficiência visual

Vanessa dos Santos Pacheco Blumberg¹

Luisa Rodriguez Doering²

Resumo

Esse artigo refere-se à uma pesquisa em andamento para a dissertação do Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática que versará sobre os desdobramentos de uma formação de professores de Matemática voltada para a inclusão do estudante com deficiência visual. O estudo se desenvolverá com licenciandos em Matemática e terá como ponto de partida a posição de Vygotsky referente ao potencial de desenvolvimento do estudante sem acuidade visual, desde que haja mudança de estratégias metodológicas e que esses alunos não possuam outros problemas cognitivos que afetem o seu aprendizado. Será trazido o material concreto como uma alternativa, visto que muitos estudos o identificam como um aliado na construção do saber matemático e são essenciais para a abstração do mundo pela pessoa com deficiência visual. Caracterizado como uma pesquisa-ação com abordagem qualitativa, ocorrerá em três fases: diagnóstica, intervenção e avaliação. A coleta de dados ocorrerá com gravações, filmagens e registros escritos de uma prática que iniciará com um questionário para observar os conhecimentos dos participantes sobre inclusão. Posteriormente, serão realizadas oficinas onde os futuros professores conhecerão, com os olhos vendados, alguns materiais táteis acessíveis utilizados para o ensino de estudantes sem acuidade visual. Ainda, resolverão atividades de cunho algébrico utilizando materiais táteis adaptados pela autora. Por fim, após dialogar e refletir sobre os saberes desenvolvidos na ação formativa, criar novos usos para os materiais apresentados ou desenvolver outros.

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva. Deficiência Visual. Materiais Manipulativos. Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios educacionais é a reestruturação da escola como espaço democrático que proporcione a todos os alunos a oportunidade de aprender significativamente os conteúdos curriculares e isso inclui o ensino de Matemática. Os

¹ UFRGS, van.ufrgs@gmail.com.

² UFRGS, ldoering@mat.ufrgs.br.



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

estudantes devem ser preparados para conviver numa sociedade em constante mudança, como cidadãos atuantes e autônomos, capazes de construir seus conhecimentos atuando como sujeitos ativos nos processos de descoberta.

A inclusão escolar, iniciada nos anos 1990, aumentou de forma considerável a quantidade de alunos com deficiências nas escolas regulares, demandando uma inovação no fazer pedagógico e instigando novas pesquisas sobre o tema. Pensando na escola inclusiva, em especial no ensino de Matemática para alunos com deficiência visual, se faz necessário que sejam adotadas novas metodologias e adaptações de materiais pedagógicos que permitam a compreensão ampla de conceitos dos mais simples até os mais abstratos.

O interesse pela pesquisadora por esta temática iniciou com o seu trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática onde apresentou instrumentos manipuláveis como ferramenta de mediação do conhecimento matemático para pessoas com deficiência visual. Estudar materiais já existentes para a ensino aprendizagem em Braile, consultar pesquisas realizadas com esse mesmo intuito, elaborar materiais táteis e realizar atividades com um público com deficiência visual utilizando esses instrumentos foram ações que a fez refletir na potencialidade de materiais táteis no ensino de Matemática na escola inclusiva, Blumberg (2019).

De acordo com Vygotsky (1997), para a criança com deficiência visual, os recursos e instrumentos devem privilegiar os sentidos remanescentes e, no caso dos processos de ensino e aprendizagem, destaca a audição e o tato. O autor ainda afirma que a criança cega, que não possua outros problemas cognitivos ou de saúde que afetem o seu aprendizado, pode conseguir o mesmo desenvolvimento que a sem deficiência, mas o alcança por um caminho diferente e designa o professor a conhecê-lo para que dessa forma possa conduzir seu aluno nesse novo percurso.

Estudos realizados por Costa (2012), identificam que a maioria dos professores ainda não se sentem preparados para promover a aprendizagem da diversidade de estudantes que, atualmente, encontram-se nas salas de aula no ensino regular. Entretanto, pensando em estratégias que poderiam promover uma preparação docente com um viés para a prática inclusiva, temos nas pesquisas de Uliana (2015), que as atividades formativas pontuais como



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

o caso de inclusão de estudante com deficiência visual acarretam aprendizagem docente para a atuação nesse contexto.

Nesse sentido, desenvolveremos um curso de extensão para futuros professores que vivenciarão experiências matemáticas sensoriais através do uso de alguns materiais pedagógicos manipulativos adaptados pelas pesquisadoras, indo ao encontro de Bandeira (2015), que conclui sua tese sugerindo a necessidade do diálogo e reflexão dos educadores que atuam na e para a diversidade, aprimorando as vivências na Formação Inicial de Professores e integrando Universidade e Escola. Essas ações formativas irão fomentar respostas para as questões de investigação: Qual a percepção dos licenciandos em Matemática frente a inclusão de alunos com deficiência visual e os desafios que caminham juntos a ela? Quando imersos numa experiência sensorial, sem o sentido da visão, como interagem e analisam os materiais pedagógicos adaptados?

JUSTIFICATIVA

Nunes e Lomônaco (2010), afirmam que a vida escolar de um estudante com deficiência visual necessita de materiais adaptados que sejam adequados ao conhecimento, fazendo uso dos sentidos auditivo, olfativo, gustativo e especialmente o tátil, com gravuras táteis e em Braille. Mello (2015, p. 26), ainda afirma que “ A adequação de materiais tem o objetivo de garantir o acesso às mesmas informações que as outras crianças têm, para que a criança cega não esteja em desvantagem em relação aos seus pares. ”

Bandeira (2015) em sua pesquisa, caracteriza a deficiência visual em dois grupos, cegueira e baixa visão e observa que pode ser congênita ou adquirida. Masini (2007) compreende que a criança cega pode e deve ter em seu programa educacional o uso do sistema Braille, aparelhos de áudio e equipamentos especiais para que alcance seus objetivos de aprendizagem de forma efetiva sem uso da visão residual. Ainda em Brasil (1998, p. 26) temos que: “[...] sob o enfoque educacional, a cegueira representa a perda total ou o resíduo mínimo da visão, que leva o indivíduo a necessitar do método Braille como meio de leitura e escrita, além de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para a sua educação. ”



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Podemos observar que nos trabalhos de Ferronato (2002), Fernandes (2004) e Ferreira (2006) foi apresentado, aos estudantes com deficiência visual, a construção de gráficos e figuras geométricas utilizando materiais concretos. Os resultados que os autores apresentaram apontam que com uso de ferramentas manipulativas esses alunos conseguiram criar representações sobre os conteúdos abordados e esse fato seria dificultado se utilizassem somente a escrita em Braille, pois essa escrita é feita de forma linear. Mello (2015), ao se deparar com essa situação, construiu um material de desenho para que esses estudantes possam também representar figuras e formas que seriam inviabilizados utilizando somente a escrita Braille.

A legislação, tanto internacional quanto nacional, tem mostrado alguns caminhos que indicam a execução de práticas que favoreçam aos estudantes com deficiência o acesso às escolas regulares, prescrevendo mecanismos para que esses alunos tenham uma aprendizagem de qualidade.

Um dos nossos principais marcos legais é o Plano Nacional de Educação (PNE) – Lei nº 13.005/2014, que tem como meta universalizar, para a população com idade escolar, com deficiência, o acesso à educação e o atendimento educacional especializado. Para que essa meta seja alcançada prevê algumas estratégias, sendo uma delas:

Fomentar pesquisas voltadas para o desenvolvimento de metodologias, materiais didáticos, equipamentos e recursos de tecnologia assistiva, com vistas à promoção do ensino e da aprendizagem, bem como das condições de acessibilidade dos (as) estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 2014, p.5).

Para Ferreira (2015), utilizar os materiais didáticos manipulativos no ensino de matemática possibilita visualizar relações tidas como complexas. Esse uso pode ocorrer de forma visual, tátil ou mental, sendo que o último está nos outros dois: ao mesmo tempo que vê ou manipula, realiza operações mentais.

Zuffi (2011) ao verificar inúmeras pesquisas realizadas no Brasil, que associam os processos de ensino e aprendizagem Matemática à temática de inclusão de alunos com necessidades especiais, conclui que:



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Há um vasto campo em aberto para pesquisas e relatos de experiências que possam também colaborar com o material de suporte e trocas para o professor de Matemática, que não é um educador especializado para o ensino desse público, mas que tem o desafio de incluí-lo em suas salas de aula. (ZUFFI, 2011, p. 11).

Nesse sentido, é adequado pensarmos também sobre a formação de professores. O Brasil tem assumido o compromisso da Educação Inclusiva por meio de legislações e políticas públicas. O número de estudantes matriculados com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação vem aumentando no nosso país, segundo os dados do Censo Educacional (BRASIL, 2019), em 2014 eram 886.815 matriculados nas escolas brasileiras e em 2018, chegou a cerca de 1,2 milhão.

Apesar disso, pesquisas nos trazem as reais dificuldades que as escolas têm enfrentado, muitas vezes deixando o estudante com necessidades educativas especiais à margem das práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula. Fernande e Healy (2010) tem dedicado seus estudos a promover ações destinadas ao “fazer pedagógico” de educadores que acolhem alunos com deficiência visual e comenta sobre a necessidade de preparar a comunidade educacional para receber estes alunos. A autora ainda afirma que professores e pessoas ligadas à Educação não se sentem preparadas para enfrentar o desafio dos processos de inclusão desses alunos.

A escolha deste tema para a execução desta pesquisa-ação, se justifica na união do ensino de Matemática e a utilização de materiais táteis, que instigará o futuro professor de Matemática ao fazer docente, a respeitar cada estudante como ser único dotado de desejos, sonhos e potencialidades individuais, subsidiando a reflexão sobre a inclusão de estudantes com deficiência. Os resultados dessa pesquisa serão importantes não só para conscientização dos participantes frente às reais necessidades do aluno com deficiência visual, mas também para contribuir com os avanços dos processos de inclusão, que é um percurso longo, em que a escola, o professor e a sociedade como um todo precisam estar percorrendo.

METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Para buscar respostas às perguntas norteadoras e para cumprir os objetivos desta pesquisa, esta será desenvolvida no âmbito de abordagem qualitativa e se configura como uma pesquisa-ação. Segundo Bogdan e Biklen (1991), a pesquisa qualitativa define-se de acordo com cinco características básicas e essas se enquadram às dinâmicas que serão adotadas. São elas: o local onde ocorrerá a formação dos futuros professores será nossa **fonte direta** de dados e a **pesquisadora como principal instrumento**; os dados coletados, serão predominantemente **descritivos**; a pesquisadora tem **maior interesse pelos processos** do que com o produto final; as falas dos participantes serão foco de **atenção especial da pesquisadora**; os dados serão analisados tendendo um **processo indutivo**. Além disso, a coleta de dados que se pretende utilizar, será questionários com perguntas abertas e fechadas, filmagens, gravações, registros escritos e notas de diário de campo da pesquisadora.

Sobre a perspectiva da pesquisa-ação, Thiollent (2005), afirma que essa metodologia possui três aspectos principais: a resolução de um problema, a tomada de consciência e a produção do conhecimento. O seu desenvolvimento ocorre primeiramente numa fase exploratória, onde é realizado o diagnóstico da situação, pode ser definido também como o planejamento do que será feito ao longo da pesquisa. Na fase final, deve ocorrer a avaliação e divulgação dos resultados, inclusive para os participantes da pesquisa, com o objetivo de ampliar os conhecimentos tanto dos pesquisadores como do grupo pesquisado. Entre essas duas etapas descritas deve haver intervenções propositivas que quando é desenvolvida na área educacional, se caracteriza também como um processo formativo.

Essa pesquisa será desenvolvida nas três etapas descritas por essa metodologia: diagnóstica, intervenção e avaliação.

Primeira Fase

Mapearemos o que os sujeitos da pesquisa conhecem sobre a educação inclusiva em geral e em particular à deficiência visual, por intermédio de um questionário com perguntas abertas e fechadas.

Uliana (2015), à luz de suas pesquisas bibliográficas para sua tese de doutorado, explicitou requisitos capazes de classificar em quatro categorias o entendimento de futuros



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

professores frente às suas percepções dos aspectos da inclusão escolar, em particular a alunos com deficiência visual. Essa autora elaborou tabelas com esses conceitos para organizar o questionário da primeira fase. Por se tratar de uma disciplina de graduação, Uliana (2015) utilizou alguns encontros para finalizar essa primeira etapa, diferentemente da oficina que iremos propor, planejamos realizar esse mapeamento através de um questionário que possa ser respondido em um único encontro. Para isso, adaptaremos os conceitos a serem analisados. As categorias por ela sugeridas são: Inclusivista, integracionista, sensível e insensível.

Para determinar em qual dessas categorias os participantes se encontram, levaremos em consideração as respostas do questionário que versarão sobre:

- conhecimentos específicos sobre inclusão;
- possibilidades de ensino e aprendizagem a alunos com deficiência visual em uma sala de aula inclusiva;
- responsabilização do professor promover a aprendizagem a todos alunos;
- benefícios proporcionados pela Educação Inclusiva;
- mecanismos didáticos que podem possibilitar equidade de oportunidades para alunos com deficiência visual.

Inspirados nas concepções e categorias determinadas por Uliana (2015), formularemos o questionário a ser utilizado nessa etapa, o objetivo deste questionário é analisar como os participantes definem e se veem frente a inclusão. A partir desse mapeamento será estruturado a melhor abordagem a ser utilizada nas próximas etapas da prática.

Segunda fase

Frente às dificuldades dos professores com as demandas advindas da inclusão escolar observadas em outras pesquisas e o fato de serem reduzidas as oportunidades de vivenciar e dialogar sobre essa temática na formação inicial de professores, temos como objetivo realizar um curso de extensão que visa a sensibilização e construção de saberes coerentes com essa realidade aos licenciandos de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

Traremos a problemática sobre o ensino de matemática para estudantes sem acuidade visual. Os assuntos abordados no curso de extensão buscam responder às seguintes questões: O que levar em consideração na hora de adaptar ou construir materiais para esses estudantes? Como introduzir o ensino de álgebra para esses alunos?

O curso de extensão será viabilizado no formato de oficina. Marcondes (2007 e 2008) justifica a escolha por oficinas temáticas em suas pesquisas, pois essa metodologia possui uma abordagem experimental, em que a busca de solução para o problema dado tem em vista conhecimentos práticos e teóricos afins, que requer trabalho em equipe, ação e reflexão. Segundo a autora, a oficina temática deve ser desenvolvida em três momentos pedagógicos: problematização, organização dos conhecimentos e aplicação. Esses três momentos explicitados pela autora, coincidirão com as três etapas da pesquisa-ação sugeridas por Thiollent (2015).

Durante o curso haverá atividades manipulativas com imersão sensorial, onde os participantes manipularão materiais concretos adaptadas com os olhos vendados, para que além de exercitar a empatia, possam também verificar somente com o tato as texturas e formatos dos materiais apresentados e assim refletir sobre a razoabilidade das ferramentas táteis, frente aos processos de ensino e aprendizagem para quem não possui o sentido da visão. Os materiais que serão apresentados nas oficinas serão ferramentas comumente utilizadas para o ensino e aprendizagem de pessoas com deficiência visual: soroban, gira braile, cubarítmo, maquetes e geoplano. Porém para a resolução das atividades a serem desenvolvidas, os participantes serão convidados a utilizar os materiais adaptados pela autora, esses passarão por uma avaliação prévia de pessoas com deficiência visual Corpo docente da Associação dos Cegos do Rio Grande do Sul (ACERGS).

Analisando as pesquisas mencionadas ao longo deste trabalho, podemos verificar que os usos de materiais táteis acessíveis, em sua maioria, destinam-se ao ensino de geometria e gráficos. Por esse motivo procuramos por ferramentas que possam auxiliar o ensino e a aprendizagem de tópicos aritméticos e de cunho algébrico, como por exemplo equações



UESB/UESC - BA

polinomiais com uma incógnita. O *Algebra Tiles*³ e *Ábaco dos Inteiros*⁴ foram os materiais escolhidos para fazer adaptações e trazer como alternativa de abordagem e estudo desses tópicos. Essa adaptação utilizará placas de metal e as peças estarão coladas sobre imãs e sua superfície texturizada com cola de alto relevo para serem utilizados em sala de aula com o todos os estudantes.

Desse modo, as experimentações feitas na oficina, valorizarão o tato como uma das vias de recurso ao conhecimento, e a adaptação de materiais táteis acessíveis serão trazidos como alternativas de abordagens para o estudo de alguns tópicos de cunho algébrico numa sala de aula inclusiva.

Esses materiais foram escolhidos por sua relevância e por serem de fácil acesso e baixo custo para que possam ser confeccionados ou adquiridos por qualquer instituição de ensino.

Terceira fase

Nessa última fase da pesquisa-ação, Thiollent (2015) refere-se à produção do conhecimento. No mesmo sentido, Marcondes (2008) sugere que essa última etapa seja de aplicação dos saberes desenvolvidos na oficina. Dessa forma, nesse momento final da prática, os participantes serão convidados a refletir sobre respostas para as perguntas que nortearão esse curso de extensão. Será proposto aos licenciandos a elaboração de novos usos para os materiais *Ábaco dos Inteiros* e *Algebra Tiles* e ainda serão convidados a elaborar ou adaptar um material para o ensino de conteúdos matemáticos que comumente não se utiliza materiais concretos para esse fim, visando sua utilização em uma sala de aula inclusiva de estudantes sem e com deficiência visual.

Destacamos a importância do professor no desenvolvimento e utilização adequada de materiais táteis adaptados. Não esquecendo que nesse processo é de caráter fundamental que

³ *Algebra Tiles*: <https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Algebra-Tiles/>

⁴ *Ábaco dos Inteiros*:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2016v11n1p74/32129>



II ENEMI

Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

esses materiais projetados sejam testados por profissionais com deficiência visual, que possam verificar a razoabilidade e a fidelidade dos materiais produzidos.

Para auxiliar os participantes a produzir o material tátil acessível e testá-los será convidado um professor da ACERGS que possui deficiência visual. Dessa forma poderemos conhecer e analisar os desdobramentos do curso de extensão para a formação inicial de professores e ainda trazer novas propostas aos materiais adaptados pela autora e materiais que possam inspirar professores que acolhem estudantes com deficiência visual em suas salas de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível perceber avanços nas políticas públicas frente a formação de professores e a inclusão escolar. Percebe-se uma crescente preocupação com a formação de professores, porém falta ações práticas, ainda há pouco espaço dentro das universidades para construção e reflexão de saberes que permitam aos futuros professores ir além dos discursos e desenvolver de fato formas de ensino mais condizentes com a legislação inclusiva, transformando a teoria em prática.

Nesse sentido, se faz necessário um olhar para a formação de professores nos cursos de licenciatura, capacitando-os a entender, respeitar e valorizar as diferenças que estão presentes na sala de aula. A educação inclusiva deve dar suporte para que as diferenças não sejam reflexo da não-aprendizagem e formar professores qualificados pode ser a base para um ensino que garanta o desenvolvimento das potencialidades de todos alunos, sejam eles com ou sem deficiência.

Referências

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem os olhos: cognição e aprendizagem em contextos de inclusão - estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática.** Cuiabá: UFMT, 2015. 489 p. **Tese** (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2015.



UESB/UESC - BA

BLUMBERG, V. **Deficiente visual e o tato como nova perspectiva dos conhecimentos matemáticos:** vivenciando experiências. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto, 1991.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação – lei nº 13.005/2014.** Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>>. Acesso em: 04 Set. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo Escolar da Educação Básica 2018:** resumo técnico. Brasília: INEP, 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental/Secretaria de Educação Especial. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Adaptações curriculares - Estratégias para Educação de alunos com Necessidades Educacionais Especiais. Brasília: MEC/SEF/SEESP, 1998.

COSTA, V. B. **Inclusão Escolar do deficiente visual no ensino regular.** Jundiaí: Paco Editorial, 2012.

FERNANDES, S. H. A. A. **Uma análise vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). PUC/SP, 2004.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. A inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática: explorando área, perímetro e volume através do tato. **Bolema.** Rio Claro (SP), v. 23, n.37, DEZ 2010. p. 1111-1135.

FERREIRA, G. L. **O Design colaborativo de uma ferramenta para representação de gráfico por aprendizes sem acuidade visual.** 2006. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

FERREIRA, V. **Materiais didáticos manipuláveis e registros de representações: a compreensão matemática de estudantes.** 2015. 101f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

FERRONATO, R. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 2002.



II ENEMI
Encontro Nacional de Educação
Matemática Inclusiva



UESB/UESC - BA

MARCONDES, M. E. R. **Proposições Metodológicas Para O Ensino De Química:** Oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. Uberlândia: Em Extensão, v. 1, n. 7, p. 67- 77, 2008.

MARCONDES, M. E. R.; TORROLBO, D.; LOPES, E. S.; SOUSA, F. L., AKAHOSHI, L. H.; CARMO, M.P.; SUART, R. C.; & MARTORANO, S. A. A. **Oficinas Temáticas no Ensino Público visando a Formação Continuada de Professores.** São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 1(1), 1-104, 2007.

MASINI, E. F. S. **A pessoa com deficiência visual:** um livro para educadores. São Paulo: Vetor, 2007b.

MELLO, E. M. **A Visualização de Objetos Geométricos por Alunos Cegos:** um estudo sob a ótica de Duval. Tese (doutorado em Educação Matemática) PUC/SP, São Paulo, Brasil. 2015.

SILVA, E. G. I.; CONTI, K. C. O ábaco dos inteiros: auxílio aos estudantes na compreensão dos números negativos e suas operações. **REVEMAT**, Florianópolis (SC), v.11, n. 1, JUL 2016. p. 74-83.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 18. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

ULIANA, M. R. **Formação de professores de Matemática, Física e Química na perspectiva da inclusão de estudantes com deficiência visual:** análise de uma intervenção realizada em Rondônia. 2015. 314f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2015.

VYGOTSKY, L.S.. **Obras Escogidas V – Fundamentos da defectologia.** Madrid: Visor, 1997.

ZUFFI, E. M; JACOMELLI, C.V; POLOMBO, R.D. Pesquisas sobre a inclusão de alunos com necessidades especiais no Brasil e a aprendizagem em Matemática. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2011, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2011.